栽培密度對仙草產量與品質之影響

姜金龍 龔財立 辛仲文

摘 要

爲瞭解栽培密度對仙草產量與品質之影響，本試驗以匍匐型品系 TYY3 及半直立型品系 TYY4 爲材料，於 1995 及 1996 年於桃園區農業改良場進行試驗，栽培密度採 140 × 30 、 140 × 60 、 140× 90 及 140 × 120 公分等四種處理。1995年試驗的結果，TYY3 及 TYY4 品系均以 140 × 60 公分處理的仙草乾株產量最高，TYY3 品系之凝膠強度有隨栽培密度增加而增加的趨勢，而 TYY4 品系之凝膠強度在各種栽培密度間差異不大。 1996 年試驗的結果，TYY3 品系以 140 × 60及 140 × 90 公分處理的仙草乾株產量較高，TYY4 品系以 140 × 60 公分處理的仙草乾株產量最高。

關鍵字：仙草、栽培密度

桃園區農業改良場副研究員、助理研究員、助理研究員

前　言

仙草（*Mesona procumbens* Hemsel.）為唇形科一年生或越年生的草本植物。仙草莖葉曬乾後可熬煮成仙草茶，或是將萃取液加入澱粉製成仙草凍，現已廣被製成罐裝仙草飲料，深受大衆歡迎[8]，或是將仙草乾莖葉與雞或排骨等燉湯是夏季相當好的消暑飲料及食品。在冬天亦可將仙草萃取液加入澱粉後加溫使其保持在糊化狀態再加上粉圓、花豆、紅豆、花生仁等配料，便成了一種道地的「燒仙草」，在凜冽的寒風中，燒仙草頗受消費者的歡迎。近年來為拓展仙草的利用性，桃園區農業改場已研製成仙草粉及速溶仙草等產品，且將技術轉移給新竹縣關西鎮農會正式生產營運中，期望這種便捷性的產品能進軍國際，替國家賺取外匯，也解決國內仙草的產銷問題。又仙草具有消暑、解毒、解渴，除熱毒之功，可治中暑、消渴、高血壓、肌肉疼痛及花柳入骨等症[2,3,8]為一兼具醫食效果的多用途作物，深具發潛力。

目前正值政府大力推行水旱田利用調整及少量多樣化的政策之際，仙草是一種非常值得推廣的作物，經農委會、農林廳及桃園區農業改良場多年的輔導，新竹縣關西鎮的仙草栽培及加工最負盛名。唯仙草的栽培需要有優良的品種及好的栽培技術才能種出商品價值高的仙草，基於此，多年來本場乃致力於優良品種的選拔，截至目前已選出二個優良的品系，一為 TYY3 屬匍匐型品系，一為 TYY4 屬半直立型品系。又決定仙草品質的最主要因子是凝膠強度，除了品種之外，栽培技術亦會影響凝膠強度的大小[4]。為逐步瞭解栽培技術對凝膠強度影響，首先以二個不同形態的仙草優良品系進行栽培密度試驗，以瞭解其最適栽培密度供農友參考。

材料與方法

本試驗以經區域試驗表現優良的二個不同型態品系 TYY3（匍匐型）及 TYY4（半直立型）為材料，分別於桃園區農業改良場進行二年的栽培密度試驗。第一年於 1995 年 4 月 12 日定植，TYY3 品系於 9 月 30 日收穫，而 TYY4 品系於 10 月 15 日收穫；第二年於 1996 年 4 月 15 日定植，TYY3 品系於 10 月 1 日收穫，而 TYY4 品系則於 10 月 20 日收穫。試驗處理採 140 × 30 、140 × 60 、140 × 90 、140 × 120 公分等四種行株距，試驗設計採逢機完全區集設計，三重複，行長 7.2 公尺，三行區。肥量施用量：氮肥施用 140 公斤／公頃、P_2O_5 施用 80 公斤／公頃、K_2O 施用 140 公斤／公頃。氮肥當追肥分二次施用，第一次於定植後 30 天施用半量，另半量於第一次用後 30 天後施用。

農藝性狀及產量調查：收穫時，從三行區中的中央行調查 5 株的株高、株長。而乾葉重、乾莖重、葉重 / 莖葉及小區產量則是調查 1.4 × 7.2 ＝ 10.08 平方公尺的小區面積產量。

凝膠強度的測定：以採收後貯藏 3 、 6 、 12 、 18 個月的仙草乾葉爲材料進行凝膠度的測定，凝膠強度測定的方法參照史與許 (1) 的結果，敘述如下：

1. 萃取：秤取 40 公克之仙草乾葉，加入 2 公克碳酸鈉及 600 公克的水，以電爐加熱煮沸後再以微沸騰狀態熬煮 2 小時，再濾取殘渣收集仙草汁液。
2. 全可溶性固形物測定：以手提式糖度屈折計測出，室溫 25 ℃爲標準校正。
3. 仙草凝膠之測定：

(1)萃取液之稀釋 ：仙草萃取液以蒸餾水分別稀釋爲含全可溶性固形物 0.6 、 0.8 、 1.0 、 1.2 、 1.4 及 1.6 ^{O}Brix 之稀釋液。

(2)凝凍之製備：取上述之稀釋 100ml ，先加熱至沸騰，再分別加 2.0 ％澱粉，維持沸騰 1 分鐘使其糊化完全，靜置冷卻後，再進行凝膠強度之測定。

(3)凝膠強度之測定：凝膠強度採用 Fudoh Koguo CO. LTD. 物性測定儀 (Rheometer， NRM-2010 J-CW) 進行測定，測定條件如下：感應器 (sensor) ： 1 公斤；套頭 (adaptor) ： No.4 ，直徑 5 ㎜；殘餘 (clearance) ： 20 ％ ；載物台速度： 30 ㎝ /min 。

結　果

一、栽培密度對仙草農藝性狀及產量的影響

栽培密度對仙草 TYY3 品系農藝性狀及產量的影響如表 1 所示，由表可知 1995 年試驗的結果品系以 140 × 30 公分的株高最高，葉重與莖葉重以 140 × 60 公分處理的較高，而葉重 / 莖葉重則是以 140 × 30 公分的最低； 1996 年試驗的結果，株高以 140 × 30 及 140 × 60 公分較高，株長、葉重、莖重及莖葉重則 140 × 60 及 140 × 90 公分較高。密度處理對 TYY4 品系的影響如表 2 所示， 1995 年試驗的結果，株高以 140 × 30 及 140 × 60 公分較高，株長以 140 × 30 公分最短、葉重莖重及莖葉重均以 140 × 60 公分最高； 1996 年的結果株高以 140 × 30 公分最高，株長以 140 × 30 公分最短，葉重以 140 × 60 及 140 × 90 公分較高，莖重以 140 × 120 公分最低，莖葉重則以 140 × 60 及 140 × 30 公分的最高。栽培密度對仙草葉及莖葉產量的影響如圖 1-4 所示，由圖 1 可知 TYY3 莖葉公頃產量會隨著密度的增加而增加，但株距小於 60 公分產量反而會隨之下降； TYY4 的結果與

TYY3 的情形相同，亦隨著密度增加而增產，株距小於 60 公分時反而有下降的趨勢（圖 2 ）。又由圖 3 及圖 4 可知 TYY3 及 TYY4 品系葉產量有相同的趨勢均隨著密度增加而增加，到 140 × 60 公分之葉產量達最高，當株距小於 60 公分時，其葉產量反而有下降的趨勢。

表 *1.* 仙草TYY3品系在不同栽培密度之農藝性狀及產量

年份	密度 (cm)	株高 (cm)	株長 (cm)	葉重 $(kg/10.08m^2)$	莖重 $(kg/10.08m^2)$	莖葉重 (%)	葉重/莖葉重 $(kg/10.08m^2)$
1995	140×30	28.3^{a}	72.0	1.35^{c}	2.96^{b}	31.32^{b}	4.31^{b}
	140×60	26.5^{ab}	78.0	1.91^{a}	3.70^{a}	34.05^{ab}	5.61^{a}
	140×90	22.7^{bc}	72.3	1.64^{b}	3.05^{b}	34.97^{a}	4.69^{b}
	140×120	19.0^{c}	77.6	1.28^{a}	2.17^{c}	37.10^{a}	3.45^{c}
1996	140×30	33.5^{a}	75.5^{a}	1.94^{b}	3.65^{b}	34.70	5.59^{b}
	140×60	27.3^{ab}	89.4^{a}	2.48^{a}	4.42^{a}	35.94	6.90^{a}
	140×90	25.0^{b}	86.3^{a}	2.29^{a}	4.32^{a}	34.64	6.61^{a}
	140×120	25.3^{b}	72.2^{a}	1.69^{c}	2.85^{c}	37.22	4.54^{c}

表 *2.* 仙草TYY4品系在不同栽培密度之農藝性狀及產量

年份	密度 (cm)	株高 (cm)	株長 (cm)	葉重 $(kg/10.08m^2)$	莖重 $(kg/10.08m^2)$	莖葉重 (%)	葉重/莖葉重 $(kg/10.08m^2)$
1995	140×30	38.3^{a}	54.0^{b}	1.41^{b}	3.20^{b}	30.59^{a}	4.61^{bc}
	140×60	36.5^{ab}	63.1^{a}	1.71^{a}	4.96^{a}	25.64^{b}	6.67^{a}
	140×90	$32.7b^{c}$	62.5^{a}	1.50^{b}	3.59^{b}	29.47^{a}	5.09^{b}
	140×120	29.0^{c}	59.4^{a}	1.19^{c}	2.28^{c}	34.29^{a}	3.47^{c}
1996	140×30	37.3^{a}	55.4^{b}	1.80^{b}	2.86^{a}	38.63	4.66^{ab}
	140×60	32.2^{b}	62.5^{a}	2.02^{a}	3.06^{a}	39.76	5.08^{a}
	140×90	31.8^{b}	61.0^{a}	1.84^{ab}	2.66^{ab}	40.88	4.50^{bc}
	140×120	32.3^{c}	60.5^{a}	1.62^{b}	2.37^{b}	40.60	3.99^{c}

二、栽培密度對仙草凝膠強度之影響

各種密度處理的TYY3品系仙草葉經貯藏三、六、十二及十八個月時，採 0.6 、 0.8 、 1.0 、 1.2 、 1.4 及 1.6 °Brix 等六種全可溶性固形物含量測定其凝膠強度的結果如圖 5 所示，由圖中可知，四種密度處理的仙草葉萃取液之全可溶性固形物含量從 0.6 到 1.6 oBrix 其凝膠強度的變化趨勢相當一致，凝膠強度會隨全可溶性固形物含量及貯藏期之增加而增加。由圖中可知貯藏 6 及 12 個月的結果，疏植 140 × 120 公分的凝膠強度最弱，而密植之凝膠強度有較強的趨勢。 TYY4 品系之凝膠強度如圖 6 所示，由圖中可知，雖然仙草葉萃取液之全可溶性固形物含量從 0.6 到 1.6 oBrix 其凝膠強度會隨全可溶性固形物含量及貯藏期之增加而增加的趨勢，但四種密度處理間的差異不大。

綜合以上的結果可知，匍匐型 TYY3 品系莖葉產量以 140 × 60(140 × 90 公分較高，而葉產量則以 140 × 60 公分最高，凝膠強度又有隨著密度增加而增加的趨勢，由以上的結果可建議最佳栽培密度為 140 × 60 公分。而半直立型品系 TYY4 之莖葉產量也以 140 × 60 公分最高，而且四種密度間凝膠強度差異亦不大，因此建議最佳栽培密度為 140 × 60 公分。

討　論

農民栽培仙草除了要高產外還要有高凝膠度的仙草才能賣到好價錢，據楊等[6,7] 認為影響仙草凝膠強度之主要成分為一種主要存在於葉的多醣物質。楊與黃[5] 亦指出只有仙草葉膠可以形成凝膠。由以上的報告可知，單位面積葉產量的多寡是決定品質優劣的重要指標，由本試驗的結果可知，密度處理對葉產量的變化， TYY3 及 TYY4 品系均以 140 × 60 公分最高，且其莖葉產量亦最高。而密度處理對凝膠強度的影響有隨著栽培密度增加而增加的趨勢，這可能與密植的植株會提早成熟有關。

參考文獻

1. 史宏財、許明仁。 1994 。仙草凝膠物質之萃取及其凝膠性質之研究。桃園區農業改良場研究報告 16 ： 1-9 。
2. 甘偉松。 1980 。仙草。藥用植物學 p.482 。國立中國醫藥研究所。台北。
3. 邱年永、張光雄。 1986 。仙草。原色台灣藥用植物圖鑑（ 2)P.190 。南天書局

台北。
4. 姜金龍、史宏財、龔財立。 1991 。植苗數與氮肥施量對仙草產量與品質之影響。桃園區農業改良場研究報告 8： 1-8 。
5. 楊啓春、黃喜浩。 1990 。仙草根莖葉所含膠質凝膠性及其主要成分。食品科學 17（ 4 ）： 260-265 。
6. 楊啓春、陳理宏、呂政義。 1982 。仙草凍凝膠機構之研究－以不同乙醇濃度沈澱仙草多醣膠質之凝膠性及其醣成分之組成。食品科學 9（ 1-2 ）： 19-26 。
7. 楊啓春、陳理宏、呂政義。 1985 。仙草凝膠機構之研究 2 ，醋酸銅及 Cetyltrimethyl-ammoniumbromide. 沈澱多醣膠質之凝膠性醣成分及不同乾燥法對凝膠性之影響。食品科學 12 （ 1-2 ）： 29-36 。
8. 豐年社。 1988 。仙草。經濟植物 P.160-162 。豐年社台北。

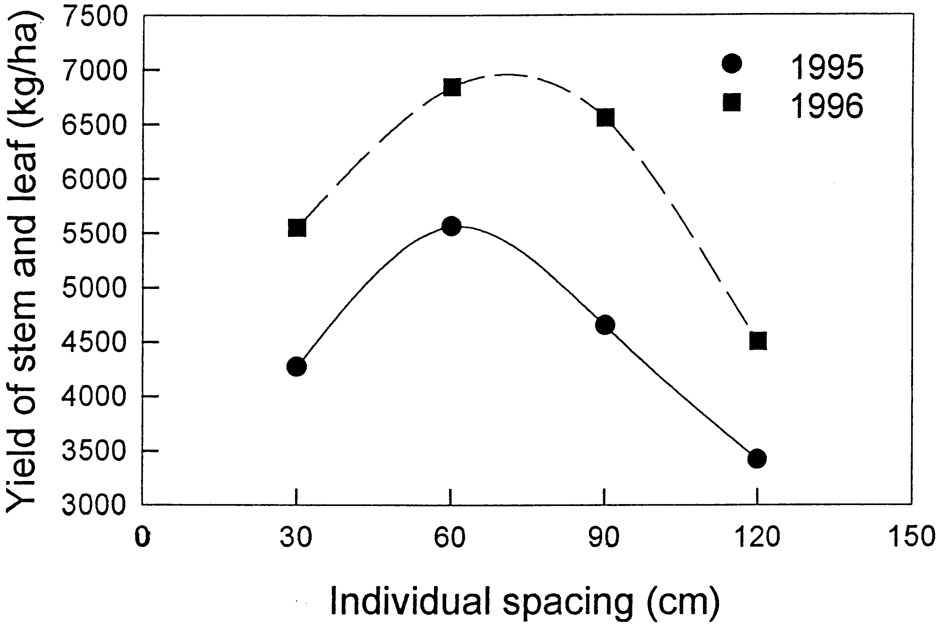

圖 *1.* 不同栽培密度對仙草品系TYY3莖葉產量之影響

Fig *1.* Effect of plant densities on yield of stem and leaf for mesona strain TYY3.

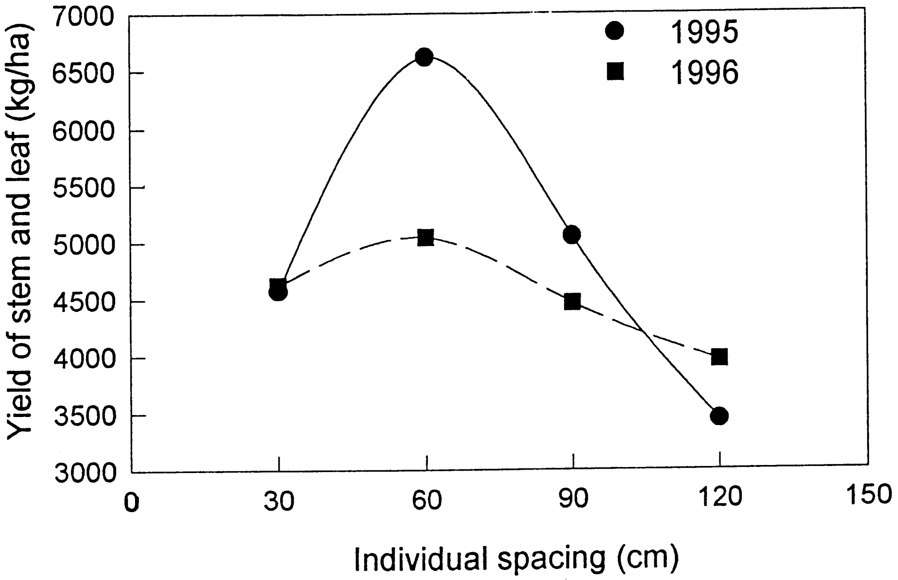

圖 *2.* 不同栽培密度對仙草品系TYY4莖葉產量之影響

Fig *2.* Effect of plant densities on yield of stem and leaf for mesona strain TYY4.

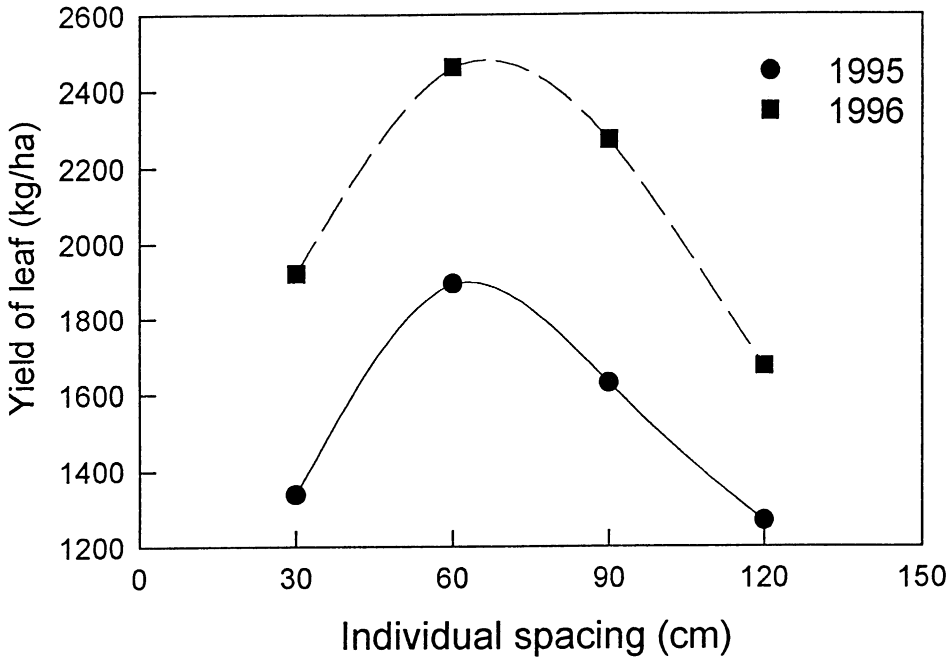

圖3.不同栽培密度對仙草品系TYY3葉產量之影響

Fig 3. Effect of plant densities on yield of leaf for mesona strain TYY3.

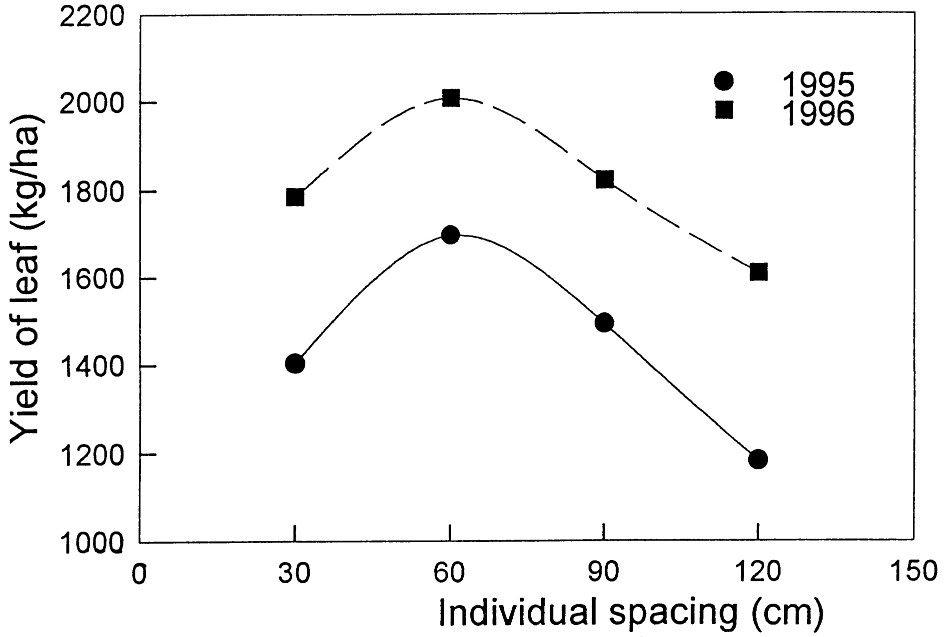

圖4.不同栽培密度對仙草品系TYY4莖葉產量之影響

Fig 4. Effect of plant densities on yield of leaf for mesona strain TYY4.

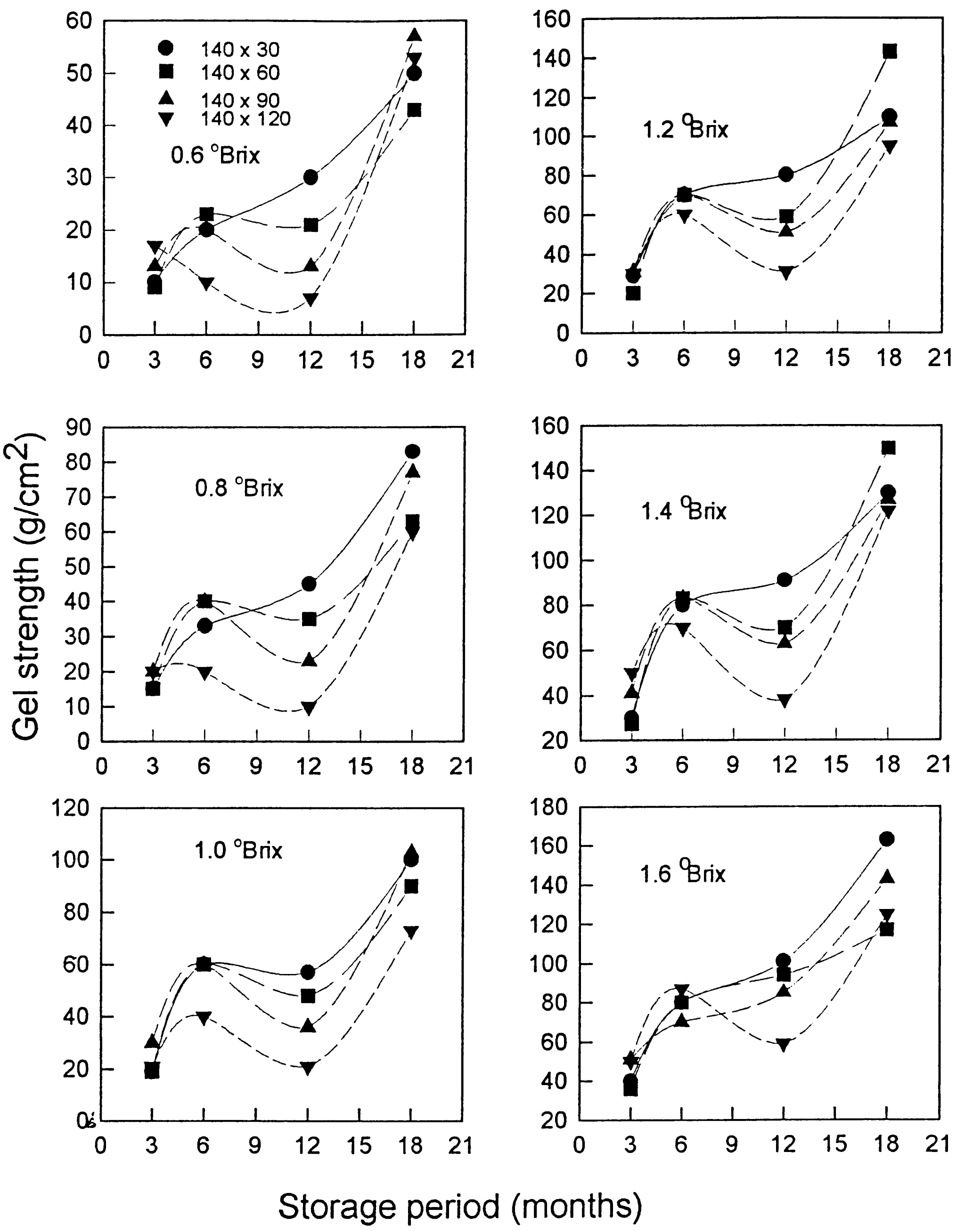

圖 5. 不同栽培密度對仙草品系TYY3在不同貯藏時期之凝膠強度之影響

Fig 5. Effect of plant densities on gel strength of TYY3 in different storage period.

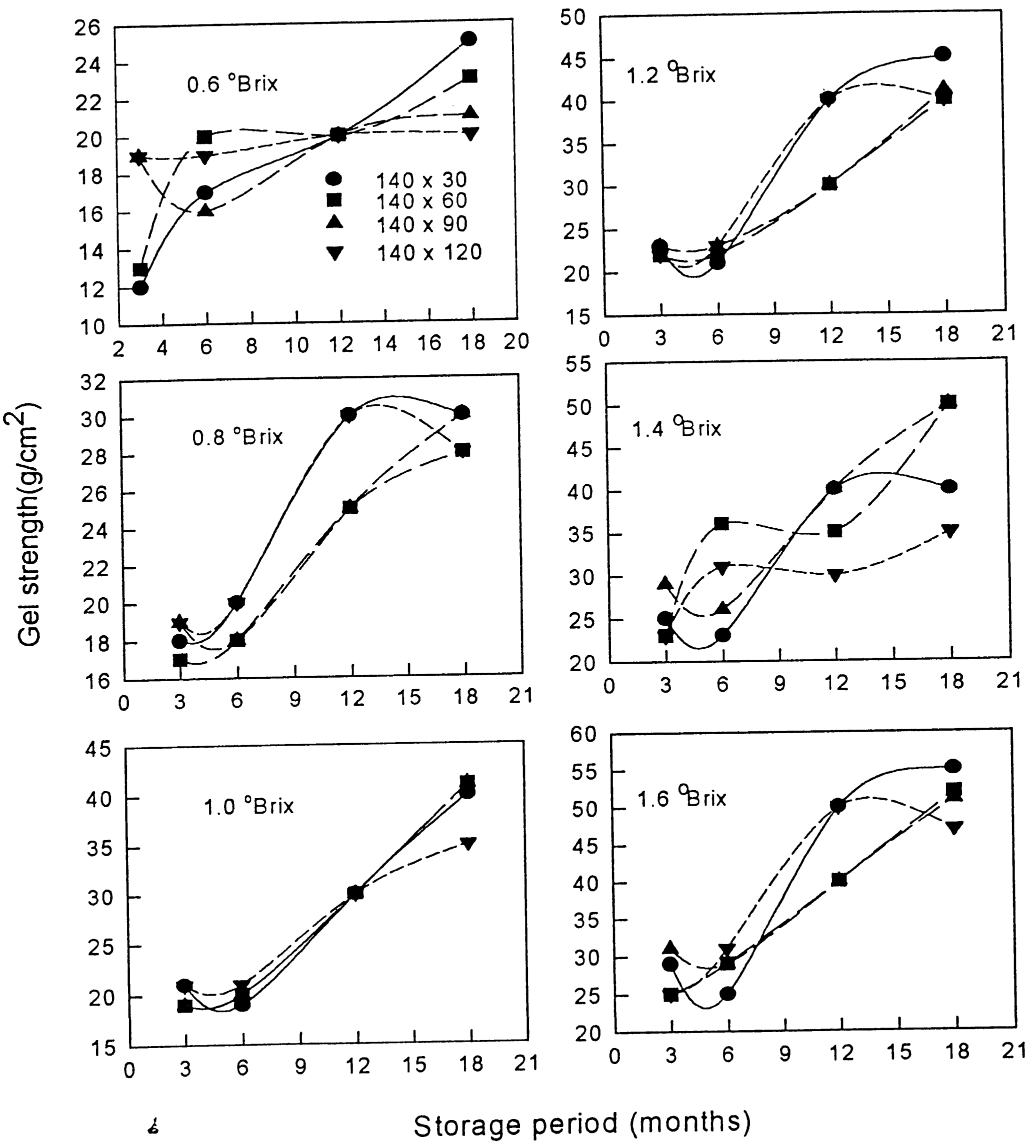

圖 6. 不同栽培密度對仙草品系TYY4在不同貯藏時期之凝膠強度之影響

Fig 6. Effect of plant densities on gel strength of TYY4 in different storage period.

Effect of Plant Density on Yield and Quality of Mesona (*Mesona procumbens* Hemsel.)

Jin-Lung Jiang, Tsair-lin Gong, and Tsung-wen Hsin

Summary

The purpose of this experiment was to realize the appropriate plant density of mesona. The expeiments were conducted during April and October in 1995 and 1996 at Taoyuan District Agricultural Improvement Station. Two new lines, TYY3 and TYY4, were used as materials, Four plant densities 140 × 30, 140 × 60, 140 × 90 and 140 × 120 cm were adopted. Both lines showed that plant density in 140 × 60cm got the highest yield of stem and leaf, the gel strength of TYY3 increased as plant density increased and that of TYY4 were not significantly different among four plant densities in 1995. However, In 1996, TYY3 in 140 × 60 cm and 140 × 90 cm gained higher yield, TYY4 in 140 × 60cm showed the highest yield of stem and leaf.

Key words : Mesona (*Mesona procumbens*), Plant Density.

Respectively, Researcher, Assistant Researcher and Assistant Researcher, Taoyuan District Agricultural Improvement Station.